

CONMUTADOR 2x2 UNIDIRECCIONAL PARA SISTEMAS POR FIBRAS

OPTICAS

R. BELTRAN
M.A. MURIEL

Dpto. ELECTRONICA CUANTICA
E.T.S.I. TELECOMUNICACION
Ciudad Universitaria
28040-MADRID

RESUMEN

Dado el gran auge actual de las Comunicaciones Opticas, se hace necesario disponer de los elementos necesarios para tratar la información a enviar. Entre estos parece interesante el uso de conmutadores o interruptores ópticos que varíen el destino de las posibles transmisiones en paralelo a realizar, siendo el objeto del presente trabajo, la presentación de un nuevo tipo de conmutador óptico 2x2.

INTRODUCCION

En un sistema de comunicaciones por fibra con 2 emisiones y 2 receptores, la posible estructura para el intercambio de información se presenta en la Fig.1, siendo la misión de un conmutador para el sistema el posibilitar el paso de una configuración a la otra.

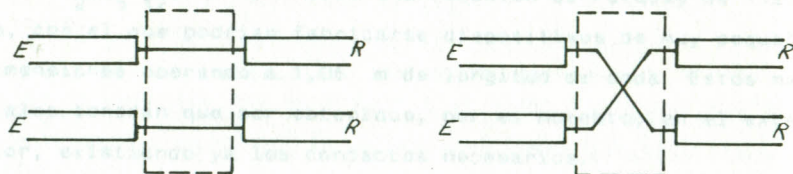


Fig.1. Conmutación óptica en sistemas por fibra óptica.

Una forma normal de lograr lo anterior, es situar en la línea de trazos un dispositivo que pueda tener dos "estados" que dejen pasar la radiación óptica a su través, sin alterar, o cambiando su dirección.

Consideremos, una posible implementación práctica del mismo, para lo cual tenemos una estructura como la de la Fig. 2

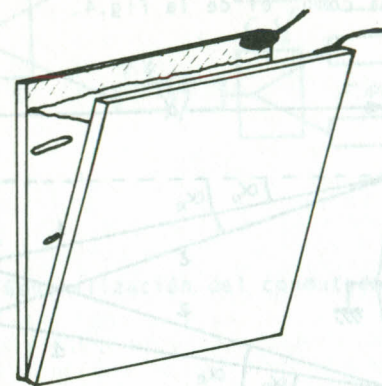


Fig.2 . Cuña para el dispositivo conmutador.

donde se forma una cuña con 2 láminas de vidrio recubiertas en una de sus caras con una capa de óxido conductor transparente que permita la aplicación de una diferencia de potencial entre placas mediante unos contactos soldados a dichas capas conductoras. La cuña se rellena de un material óptico que presente unas características de transmisión variables con una tensión externa aplicada o no. En nuestro caso el material empleado fue cristal líquido nemático que ante una radiación óptica incidente produce, con el esquema anterior y una tensión continua aplicada la deflexión de la misma un cierto $\Delta\delta$, según puede verse

$$\Delta\delta = \alpha \cdot \Delta n = \alpha_e - \alpha_0$$

en la Fig. 3.

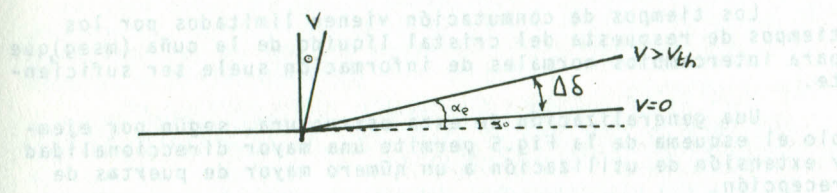


Fig. 3. Fundamento de la conmutación.

donde α es el ángulo de la cuña, Δn es la anisotropía de índices de refracción del cristal líquido, y α_e y α_o dan las direcciones del haz con y sin deflexión.

En base al anterior esquema, el conmutador propuesto tendría un esquema como el de la Fig.4.

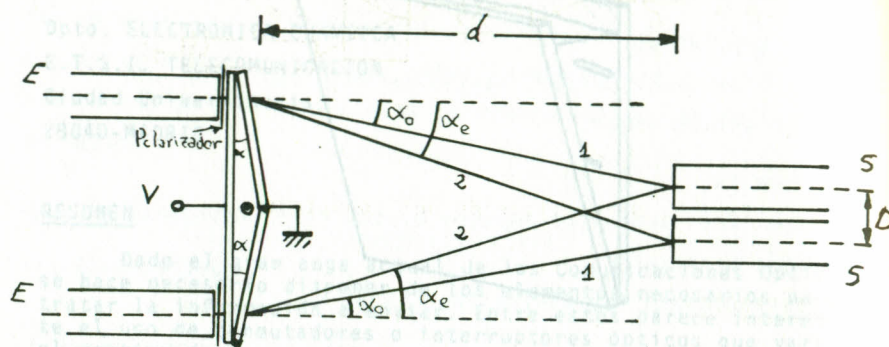


Fig. 4 . Esquema del conmutador.

donde la luz iría por los caminos 1 ó 2 según el valor de V ($V=0$ o $V>V_{th}$). Dada la geometría del sistema hay que considerar la separación entre fibras receptoras (D) así como las aperturas numéricas de las mismas y la distancia a que tienen que estar de la "doble cuña" (d) para un óptimo acoplo de las informaciones.

$$D \approx d \cdot \alpha \cdot \Delta n$$

$$N.A. \geq \sin \alpha_e$$

Los bajos niveles de consumo eléctrico ($V_{th} \approx 3V$) hacen muy atractiva esta configuración para su empleo en equipos con dificultades de alimentación.

Los tiempos de conmutación vienen limitados por los tiempos de respuesta del cristal líquido de la cuña (mseg) que para intercambios normales de información suele ser suficiente.

Una generalización de esta estructura, según por ejemplo el esquema de la Fig.5 permite una mayor direccionalidad y extensión de utilización a un número mayor de puertas de recepción.

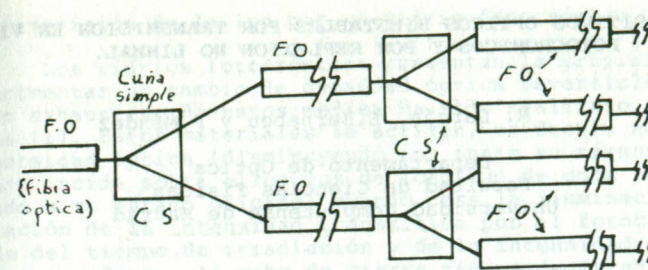


Fig. 5. Generalización del conmutador.

REFERENCIAS

- M.A. Muriel "Estudio de las deflexiones electro y magneto-ópticas en cristales líquidos" Tesis Doctoral E.T.S.I.T.-U.P.M.,(1980).